

森林資源としての樹葉

＜南半球の飲料になる木々たち＞

川 上 美智子

つばき科の樹木, *Camellia sinensis* から造られる茶・cha・tea は歴史が古く、成分が嗜好性（香り、味）、機能性（生理活性作用）ともに優れている点から世界的常用飲料に発展した。起源が雲南～アッサムの照葉樹林帯、更に栽培地域がユーラシア～インド大陸だったので、この茶は専ら北半球の人々の喉の渇きを癒す飲み物として供給してきた。

昨今の日本における紅茶、烏龍茶、緑茶などの飲料ブームは、水が汚染されたり不味くなったせいであるとか、健康志向が強くなったためであるとかいわれるが、とにかく水に近い形の天然の飲み物をわれわれ人間が志向していることは確かなようである。

一方、*C. sinensis* を持たない地域では飲料、特に茶に相当するものをどのように供給してきたのだろうか。日本でも、*C. sinensis* tea が供給されにくい山間地域では、笹、桑、山藤、カワラケツメイなどの草木の葉を煎じたものを代用茶として利用してきた経緯がある。南半球に目を転じてみると、南米にはマテ茶、南アフリカにはルイボス・ティーやハニーブッシュ・ティーがある。これらも樹木の葉を加工した飲み物、茶である。これら南半球の茶は成分の上で、*C. sinensis* tea に符合するものなのだろうか。

本稿では森林資源開発と保護の視点もこめて、南半球の茶なるものを追ってみた。

1. 南アメリカ大陸の茶、マテ (Mate) 茶

マテ茶はモチノキ科の喬木、*Ilex paraguariensis* の樹葉、茎、小枝から作られる茶である。マテの語源はマテ茶をのむ専用容器、ひょうたん=MATIに由来し、これを飲むと精がつき飢えを知らずに済むという言い伝えとともに、

KAWAKAMI, Michiko : Trees Producing Teas in the Southern Hemisphere
シオン短期大学

インカの時代から一千年以上も原地住民の間で飲み継がれてきたといわれる。薬効のある飲料として現在もアルゼンチン、パラグアイ、ブラジルの三国で生産加工され、常用されている。生産量は三国で年間30万トン程度であるので年間250万トン生産されている *C. sinensis* tea に比較して遙かにマーケットは小さい。

I. paraguariensis の原生林は南緯18~30°、パラナ川流域のブラジル、パラグアイ、アルゼンチン三国が国境を接するイグアスの滝を中心とした半径500km地帯に存在する。火山溶岩流が風化した鉄分やアルミナを含んだラテライト系のテラロッシャの地層と、年間1500~1700mmの降水量（夏場9~2月）というサバナ～温暖湿潤気候がマテ樹の植生に適し、この地域外での栽培は難しいという。栽培材料の育成は、播種（3月下旬~4月）によって行われる。4~5年後から収穫が開始され、4~10月まで1本あたり20~25kgの生葉が採取される（写真-1）。

加工は、中国式緑茶、釜炒茶と似た加工法がとられている。収穫後、品質劣化を防ぐため、24時間以内に目開き（サペカート）、即ち、葉を直火（ドラム式/400°C、1分間）に当てて葉の酵素を失活させ、クロロフィルを固定する。その後、直火または熱風間接方式（現在はこの方式/400°C、4時間）で水分が5~6%になるまで加熱乾燥する。粉碎後、香りと味を高めるため袋に入れて1年間寝かせる（熟成）。この寝かせ工程も中国の古来の茶造り（磚茶）に一脈通ずるものがある。このようにして製造されるマテ茶をグリーンマテと呼ぶ。またブラジルでは、更にこのグリーンマテをコーヒー豆のように焙煎したローストマテを製造している。ローストマテの味と香りは、紅茶とコーヒーとそれにタバコをブレンドしたような複雑なものである。温湯で煎じて飲む場合をマテ茶、冷水で喫飲する場合をテレレと呼ぶが、昔ながらの喫飲法は手で包める程度の大きさのひょうたんや銀でできたグアンポ（GUAMPO）という容器にマテ茶を6~7分目詰め、水を2分目入れて専用の吸管（BOMBILLA）を差し込み、口まで温湯を注いで少しづつ飲むという独特のものである（写真-2）。



写真-1 マテ樹栽培地の様子



写真-2 マテ茶；グリーンマテ（左）とローストマテ（右）右にグアンボと吸管がある

この場合の茶の濃度は、普通に煎じて飲むのに比べてかなり濃いものと考えられる。それでは *I. paraguariensis* から造った茶の組成はどうなっているのであろうか。北半球の茶、*C. sinensis* tea との共通点が何か見出されるであろうか。まず、生理活性などに関係する一般成分から見ていきたい。

マテ茶は、量的には少ないが、

C. sinensis tea と同様、タンニン、カフェインなどを含有する。タンニンは茶に渋味を与える嗜好特性因子であるが、デンプン分解酵素アミラーゼの働きを抑制し血糖値を下げたり、活性酸素スカベンジャーなどの生理活性を持つ機能

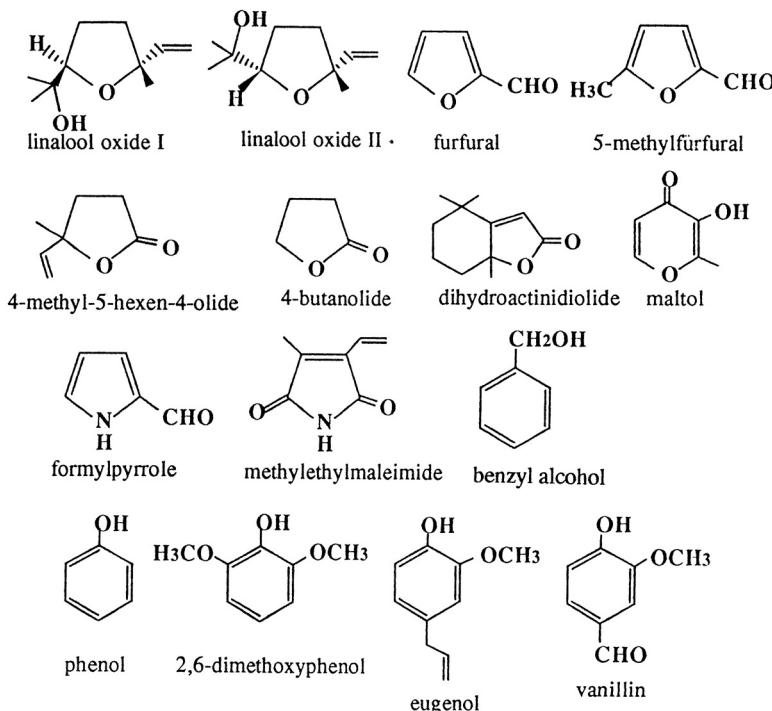


図-1 水抽出 Terere (Roast Mate type) の主要揮発性成分

特性因子でもあり、茶にとっては重要な成分である。カフェインも、苦味成分であると同時に、利尿、神経興奮等の生理活性を持つ。また、グリーンマテに多く見られるカロチンとビタミン C は癌抑制効果のあるビタミンである。その他、鉄、カリウム、カルシウムなどの微量成分にも富み、*C. sinensis* tea に負けない組成を有していると考えられる。

もう一つ飲料として重要な、おいしさを決定する因子、香気成分を見てみよう（実は茶を飲む時、鼻をつまむと、われわれは紅茶と緑茶の区別もつかなくなるほど、香りはそのものを特定する重要な因子なのである）。

SDE という連続水蒸気蒸留法で得られたマテ茶香気濃縮物を分析した結果、196 の揮発性成分が同定された¹⁾。面白いことに、そのうち 144 成分が *C. sinensis* tea と共に通であった。特に、植物固有のテルペノン組成では両者の茶は共通性が高く、いずれも linalool が主要成分となっていて、その他、 α -terpineol, nerol, geraniol, nerolidol が含まれていた。ローストマテでは焙煎工程が加わるため、糖、アミノ酸、脂肪酸、カロチンなどが壊れて香気組成がより複雑になり、コーヒーと共通するような成分であるフラン、ピロール、ピラジン、フェノール化合物の増加が見られた。

このようにして見ると、*C. sinensis* tea—マテ茶—コーヒーは香りの上で連続した関係があるように思える。人間が常用飲料に求める香りにはある一定の条件でもあるかのように、南半球の茶と北半球の茶、それぞれ植物の分類では全く異なる種（科、属）であるにもかかわらず、その成分に不思議な一致が認められるのである。

更に、昔ながらのグアンポ（GUAMPO）に入れて吸飲する場合の香気を調べてみると、水蒸気蒸留法で得られた上記の香りとだいぶ様子が異なることがわかる。この場合、図-1 に示すように桃のような甘い香りを持つ一連のラクトンと煙や香辛料の香りを持つフェノール化合物が主要成分となっているのである。この香気組成はタバコのそれに、大変近いものである（フランスではマテ茶はタバコの原料にも使われている）。嗜好飲料にはどれにも多少のナルコチックス（陶酔）性があるものだが、南米のマテ茶の魅力はタバコに代わるような強いナルコチックス性にあったのではないだろうか。

2. 南アフリカのルイボス・ティー (Rooibos tea)²⁾

ルイボス・ティーは南アフリカ、ケープタウン北東に位置するセデルバーグ山脈に自生するマメ科の灌木 *Aspalathus linearis* の樹葉から造られた茶であ

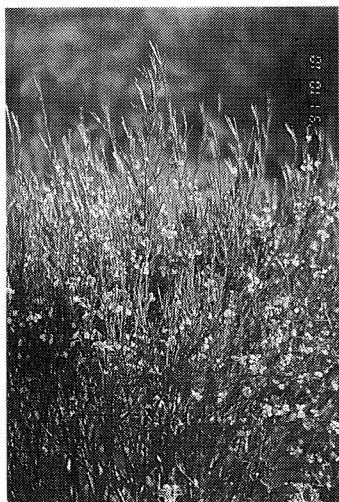


写真-3 品質の良いルイボス・ティー
栽培種 Nortier type

患など皮膚疾患に有効であるという結果も得られている。

A. linearis には 3 つの亜種が認められ、その中で *A. linearis* ssp. *linearis* が最も一般的なものとなっている。簡単に他花受粉するので ssp. *linearis* の中にも多くの変種が見られ、1960 年代までは、野生種などを摘採して、いくつかのタイプ (red, red-brown, vaal=gray, swart=black) のルイボス・ティーが造られていた。しかし現在、これから選別された品質の良い栽培種, Nortier type (写真-3) が専らルイボス・ティーの原料となっている。

Nortier type は、セデルバーグ山脈北部の自生種から造られた品種であるが、葉が鮮やかな緑色で松葉のように細身、枝は真っ直ぐに伸び節間が短く、葉が密に茂り、花弁は明るい黄色で大きいという特徴を持っている。製品である茶の水色には生葉の色が関係してくるのであるが、Nortier type の場合、美しい赤色を呈し香りもマイルドである。樹高は 1.5~2 m で人の背丈程度まで伸びる。

A. linearis の栽培は播種による。栽培には、海拔 500 m 以上の砂岩が風化した砂土台地が適し、年間少なくとも 300~350 mm の降雨を必要とする。当地の夏場乾燥し、気温が 0~40°C という穏やかな地中海性気候～ステップ気候が生育に良いようである。マメ科の植物なので窒素はバクテリアによって固

る。既に 19 世紀には先住民の間で、この植物を原料にして簡単な茶が造られていた。山に生えている野生の木の枝を斧で伐り、木槌で砕き、堆積発酵させた後、日光乾燥して仕上げるという茶造りの方法を彼らはマライの奴隸から学んだといふ。1905 年、ヨーロッパ紅茶産業出身の移住者、Benjamin Ginsberg がこの茶に興味を持ち販売を開始し、その後、紆余曲折はあったが、現在広く世界中に輸出されるに至っている。飲料としてばかりでなく、アレルギー、消化不良、不眠などの薬効を持つ民間医療薬としての役割も果たしてきた。最近の研究では、抗酸化性が強い、血中コレステロールを低下させる、再発性ヘルペス・尋常性疣

定されるが、多めの P と K を要求する。播種後 2~3 年で収穫が可能となり、1 本あたりから 0.5 kg の茶が作られる。摘採時期は花期の終わった晩夏（2 月）がよく、木の寿命は 6~18 年、生産量は 2000 t/年程度である。

現在の加工法も基本的には昔ながらの方法（恐らく紅茶の製法を真似たと考えられる）を踏襲している。1~3 月に円形鎌を用いて 25~50 cm の長さに樹枝を摘採し束ねて、24 時間以内に 5 mm 長さに切断する。生葉 100 kg あたり 6 l の水をかけて湿らせ、rolling machine にかけて酵素がよく働くように葉組織を壊す。赤色に変色した生葉は、次に 10~15 cm の厚さに堆積し、カバーをかけて 8~24 時間発酵（35~50°C が適温）させる。発酵中にアミノ酸が分解しアンモニアが発生して pH が上がってくるので、数回攪拌（turn over）する。発酵後、コンクリートの上に 2 cm 厚さに広げ、1~3 日間、日光乾燥する。乾燥を速やかにし製品の香りを良くするために時々攪拌する。製品の水分は 9.5~11% であるが、加工前に生葉を萎凋して、水分含量を低く抑える工夫などもされている。全体を通して見ると *C. sinensis* tea の紅茶～烏龍茶の製法と酷似していることがわかる。

ルイボス・ティーの一般成分組成を見ると、たんぱく質 5~6%，タンニン 3% と、*C. sinensis* tea に比較し低く、カフェイン等のアルカロイドは含まれない。ビタミン C と、Fe, Li, Rb, K, Mg, Mn 等の微量元素が多く認められる。また機能性に関与するフェノール化合物には特徴があり、古くから研究がされている。

嗜好性に関係する香気成分では、122 の化合物が同定されたが、それらの殆どが *C. sinensis* tea (紅茶、烏龍茶) と *I. paraguariensis* (マテ茶) と共に通するものであった³⁾。マテ茶の分析結果と同じように、SDE 法 (水蒸気蒸留) で集めた香気と、単に熱湯浸出液を抽出したものとの間にはその成分に違いが認められた。正露丸臭を有する guaiacol がそれぞれ 9.22%, 9.81% といずれの香気でも高い濃度で含まれていて薬効に関与しているものと考えられた。SDE の方ではその他、花の香りを有する β-damascenone, (E), (E)-pseudo-ionone, geranylacetone, 6, 10, 14-trimethyl-pentadecanone 等のケトン化合物と C₂, C₄, C₆, C₈ 等の酸が特徴的であった。前 2 者はカロチンの分解物であるが、*C. sinensis* tea では非常に僅かか、全く同定されていないものであるので、*A. linearis* を構成するカロチン自身に違いがあるものと考えられた。熱湯浸出したものでは酸が脱水閉環したラクトン、即ち、2-methoxy-2-buten-4-olide, dihydroactinidiolide, 4-butanolide 等の桃の香りを有するラクトンが

主要成分となっていた。*C. sinensis* tea である烏龍茶の香気特性も加工中の萎凋工程で生成されるこれらのラクトンによるものである。ともあれルイボス・ティーの香りも、北半球の茶 *C. sinensis* tea に共通するものであった。

南アフリカでは、*A. linearis* と近縁であると思われる同じマメ科の樹木 *Cyclopia genistoides* の葉、花、枝もハニーブッシュ・ティーという名の茶に加工される。ハニーという名にあるように花様の香り高い茶である。この香気成分を分析した結果 linalool, α -terpineol, nerol, geraniol などのテルペン化合物と benzyl alcohol, 2-phenylethanol, methyleugenol などの芳香族化合物の含量が高いことがわかった。これらの主要成分はいずれも花のような芳香を有する化合物である。ルイボス・ティーと同様の方法で製造され、成分も香りを除いてはルイボス・ティーに似てカフェインを含まず、Fe, Ca, Mg, K, Cu, Zn 等のミネラルに富んでいる。薬効のあるハーブティーとして生産されヨーロッパにも輸出されているが、ジャスミンティーと同様に香りに強い特徴があるので販路を広げるのは難しいようと思われる。

3. 茶になれなかったオーストラリアのティートゥリー (tea tree)⁴⁾

オーストラリア、ニューサウスウェールズ北部を原産とする多年生の灌木、*Melaleuca alternifolia* は、現地では Australian tea tree の名で親しまれている。英国の探險家、キャプテン・クック (Captain Cook 1728-1778) が第1回目の世界一周航海の際、これに似たブッシュ、*Leptospermum* の葉を茶の代用に用いたところからこの名前がつけられたという。*M. alternifolia* は茶の木のように香り高いブッシュではあるが、その香気組成が茶の木と全くかけ離れていたため、その後、茶として利用されることとはなかった。葉からとれるオイル（精油）は約 3% と極めて含量が高く、同じフトモモ科のユーカリの油に似た爽やかな青苦い香りを有し、しかもバクテリアやカビに対する抗菌力が強い。そのため現在は感染の予防や脱臭などスキンケア化粧品に使用されたり医薬品として使用されている。

M. alternifolia は、フトモモ科メラルーカ属の 2~2.5 m 程度の低木であるが、その名はギリシャ語の melas (黒い) leucos (白い) に由来し、幹が黒く枝が白いところからつけられた。暖かい気候に適し、寒さには弱い。ニューサウスウェールズのストラウドからクイーンズランドにかけてのノーザンリバーベー沿いの湿地帯に繁茂する。tea tree には変種が多く、それらが容易に交雑するため、種子から栽培すると組成の異なったさまざまな品質のオイルが得られ

る。特に、このオイルの抗菌力は主要香気成分の一つである terpinen-4-ol に起因するため、本成分の含量が高いものは高品質、反対にユーカリ油に多く含まれ皮膚の刺激物質である 1, 8-cineole の含量が高いものは低品質とされる。そのため、均一な良質のオイルを得ることが課題となり研究が重ねられてきた。組織培養などの方法も考えられるが、カリフォルニア大学デイビス校の Roy SACHS は、高品質の tea tree を効率よく繁殖させる方法として挿し木によるクローン栽培に成功している（写真-4）⁵⁾。彼が作った 8 種のクローンの香気を分析した⁶⁾。

品質を決定する terpinen-4-ol と 1, 8-cineole の組成比は、最も高品質のものは 2 成分がそれぞれ 43% と 1%，最も低品質のものは 1% と 56% で、図-2 に示すようにその間の数値を持つ他のクローンとともにきれいな負の相関関係にあった。更に主成分分析などコンピューターを使って香気成分を詳細に解析



写真-4 挿し木による高品質 tea tree のクローン栽培

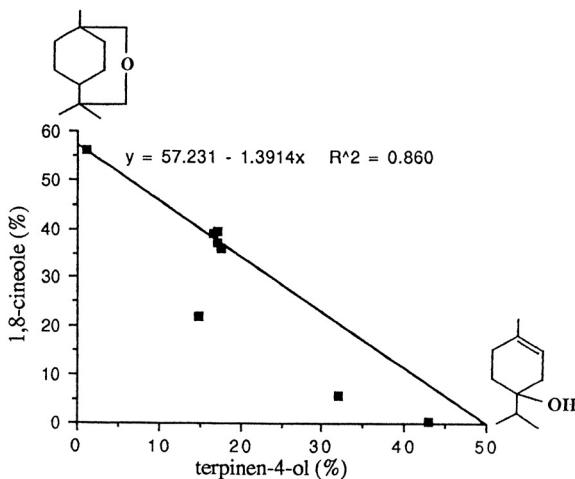


図-2 Tea tree oil clones の terpinen-4-ol と 1, 8-cineole の相関

すると、クローン間の2成分の組成比の違いは植物特有のテルペノン合成経路の酵素系の違い（欠損）に基づくことが示唆された。C. sinensis tea には tea tree で重要なポイントになるこの2成分は含まれていない。tea tree オイル全体の香気組成も C. sinensis tea とは全く違って、sabinene, limonen, α -terpinene, γ -terpinene, terpinoleneなどのテルペノン系炭化水素が多く、レモンやオレンジなどの柑橘系植物のそれに近い。テルペノンには抗菌性があるので森林浴などにはぴったりの有用植物ではあるが、tea tree が茶になれなかった理由はそこにあったに違いない。

世界いたるところ人間の生活のあるところでは、樹木や樹葉を身近で貴重な資源として利用してきた歴史がある。ここに取り上げたいいくつかの木々は、われわれから遠く離れた南半球の人々によって掘り起こされ伝承されて一つの文化を形作った香り高い樹葉を持つものである。我々人間は植物が放つ香りの成分をいろいろな形で楽しんできたが、飲み物の素材としての活用は古今東西を問わず共通のものであったようである。形態的には北半球のものと大分異なって見える南半球の植物であるが、常用飲料として利用してきた葉には驚くほどの成分の一致が認められ、そこには常用飲料に対する人間の一定方向への嗜好があらわれていた。今後もこれら森の資源を大切にし、後世に伝えなければならない。

[参考文献] 1) KAWAKAMI, M. & KOBAYASHI, A. : J. Agric. Food Chem., 39, 1275-1279 (1991) 2) DAHLGREN, R. : Revision of the Genus *Aspalathus*. II. "Bot. Notiser, vol. 121" pp. 165-208 (1968) 3) KAWAKAMI, M., KOBAYASHI, A. & KATO, K. : 日本農芸化学会 1992 年度大会要旨集 p. 261 4) PENFOLD, A.R. & MORRISON, F.R. : Tea tree oils. "The essential oils" ed. GUENTHUR, E. pp. 526-548 (1961), D. Van Nostrand Company Inc., Princeton, New Jersey 5) SACHS, M.R., LEE, C.I., CARTWRIGHT, S.A., REID, M.S. & SMITH, C. : Calif. Agric., July-August, 27-29 (1990) 6) KAWAKAMI, M., SACHS, M.R. & SHIBAMOTO, T. : J. Agric. Food Chem., 38, 1657-1661 (1990)
